

2008J5020A

厚生労働科学研究費補助金  
循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業

「日本人の食事摂取基準」策定のための  
文献学的研究

平成 20 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者: 佐々木 敏

平成 21 年(2009 年) 3 月

## 目次

### 総括研究報告書

「日本人の食事摂取基準」策定のための文献学的研究 佐々木敏 .....	3-7
--	-----

### 分担研究報告書

文献検索システムの構築ならびに運用 佐々木敏、森田明美、田中茂穂、由田克士、江崎治、柴田克己、三宅吉博、坪田(宇津木)恵 .....	8-11
トランス脂肪酸含有量に関する日本食品データベースの開発と、16 日間半秤量食事記録を用いた日本人成人男女のトランス型脂肪酸の摂取量の推定 佐々木敏、山田麻衣 .....	12-28
栄養素の調理損失を考慮した栄養価計算法の変遷：戦後日本における歴史的考察 佐々木敏、池田陽子 .....	29-49
食事摂取量とうつ症状：観察研究の系統的レビュー 佐々木敏、村上健太郎 .....	50-79

### 資料

.....	80-171
1) Murakami K, Sasaki S, Okubo H, Takahashi Y, Hosoi Y, Itabashi M, the Freshmen in Dietetic Courses Study II Group. Food intake and functional constipation: a cross-sectional study of 3,835 Japanese women aged 18-20 years. <i>J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)</i> 2007; 53: 30-6.	
2) Okubo H, Sasaki S, Rafamantanantsoa HH, Ishikawa-Takata K, Okazaki K, Tabata I. Validation of self-reported energy intake by a self-administered diet history questionnaire using the doubly labeled water method in 140 Japanese adults <i>Eur J Clin Nutr</i> 2008; 62: 1343-50.	
3) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, the Japan Dietetic Students' Study for Nutrition and Biomarkers Group. Association between dietary acid-base load and cardiometabolic risk factors in young Japanese women. <i>Br J Nutr</i> 2008; 100: 642-51.	
4) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, Watanabe T, Kohri T, Yamasaki M, Watanabe R, Baba K, Shibata K, Takahashi T, Hayabuchi H, Ohki K, Suzuki J. Dietary glycemic index is associated with decreased premenstrual symptoms in young Japanese women. <i>Nutrition</i> 2008; 24: 554-61.	
5) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, Yamasaki M, Hayabuchi H, Goda T, Oka J, Baba K, Ohki K, Muramatsu K, Sugiyama Y. Total n-3 polyunsaturated fatty acid intake is inversely associated with serum C-reactive protein in young Japanese women. <i>Nutr Res</i> 2008; 28: 309-14.	
6) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Okubo H, Hirota N, Notsu A, Fukui M, Date C.	



「日本人の食事摂取基準」策定のための文献学的研究

主任研究者 佐々木 敏

東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻疫学保健学講座社会予防疫学分野

研究要旨

【目的】本年度は、「日本人の食事摂取基準」策定委員会ワーキンググループの研究者（66名及びその協力者）の作業効率と作業内容の向上を目的として、研究者が「日本人の食事摂取基準」策定の作業において必要とする論文を迅速かつ効率的に送付するシステムを運用し、実践することを目的とした。同時に、現在の「日本人の食事摂取基準」（2005年版）で検討対象とされていないものの、近い将来、その検討が必要になる可能性が考えられる課題について文献的な検討を行うことを目的とした。

【研究内容ならびに主な結果】本年度に実施した各個研究は次のとおりである。①初年度に引き続き、エビデンスの抽出・解読作業を進めるとともに、実際の「日本人の食事摂取基準 2010年版」改定作業に際して、各ワーキンググループメンバーに対し、データベースならびに資料（論文等）の提出を行った。②トランス脂肪酸含有量に関する日本食品データベースの開発と16日間半秤量食事記録を用いた日本人成人男女のトランス型脂肪酸の摂取量の推定を行った。③栄養素の調理損失を考慮した栄養価計算法の変遷：戦後日本における歴史的考察を行い、食事摂取基準を活用する上で調理損失の問題を扱う意味と可能性について検討した。④食事摂取量とうつ症状の関連にする観察研究の系統的レビューを行うことによって、現在の食事摂取基準で扱われている生活習慣病以外の疾患における系統的レビューの必要性と可能性について検討した。

【今後の課題】本研究用に開発した論文検索システムを活用して効率的に、論文の検索、収集、整理、解読を行い、「日本人の食事摂取基準」策定委員会ワーキンググループの作業の効率化と内容の高度化に資することができたと考えられる。また、今年度に検討した項目については、今後の食事摂取基準策定の作業において、これらについても検討することの必要性を示唆する資料として有用なものであると考えられた。

【研究組織】

分担研究者

佐々木敏（東京大学大学院医学系研究科 教授）

田中茂穂（独立行政法人国立健康・栄養研究所  
プロジェクトリーダー）

由田克士（独立行政法人国立健康・栄養研究所  
プロジェクトリーダー）

江崎治（独立行政法人国立健康・栄養研究所 プ  
ログラムリーダー）

柴田克己（滋賀県立大学人間文化学部 教授）

三宅吉博（福岡大学医学部 准教授）

森田明美（独立行政法人国立健康・栄養研究所  
プログラムリーダー）

研究協力者

坪田恵（独立行政法人国立健康・栄養研究所 研究員）

村上健太郎（東京大学大学院医学系研究科 助教）

山田麻衣（東京大学大学院医学系研究科 大学院生）

池田陽子（東京大学大学院医学系研究科 研究生）

## A. 背景と研究目的

### A-1. 背景

平成 16 年度に改正された『日本人の食事摂取基準（2005 年版）』の次回改定（平成 21 年度）に関連すると考えられる基礎資料を収集し、それを用いて系統的レビューを行い、次回の改定作業を円滑かつじゅうぶん科学的に行われるために役立つ資料を提供することを目的とする。前回の改定で提案された新しい概念に沿った新たな、そして重要な国内外の研究成果を系統的、網羅的に収集し、レビューすることは、次回の改定作業における基礎作業として不可欠のものである。

### A-2. 研究目的

本研究は、前回の改定で用いられた徹底した文献検索と、その客観的解釈による『系統的レビュー』の方法を用いる文献研究を行う。そのために必要となる論文検索ならびにその保管・整理を目的としたデータベースシステムを構築し、それを効率的に運用し、食事摂取基準策定作業の効率と作業内容の向上を目的とする。

また、前回改定でじゅうぶんな文献検索と検討がなされなかったが、研究レベルでの検討が必要であると考えられたいくつかの項目について、文

献学的な検討を加えることとした。

## B. 研究方法

本年度に実施した各研究は次のとおりである：  
①本年度は初年度の研究に引き続き、エビデンスの抽出・解釈作業を進めるとともに、実際の「日本人の食事摂取基準 2010 年版」改定作業に際して、各ワーキンググループメンバーに対し、データベースならびに資料の提出を行った。

また、現在の「日本人の食事摂取基準」（2005 年版）では検討対象とされていないものの、近い将来、その検討が必要になる可能性があると考えられる課題について文献的な検討を行った。今年度は次の課題について検討を行った：①トランス脂肪酸含有量に関する日本食品データベースの開発と、16 日間半秤量食事記録を用いた日本人成人男女のトランス型脂肪酸の摂取量の推定、③栄養素の調理損失を考慮した栄養価計算法の変遷：戦後日本における歴史的考察、④食事摂取量とうつ症状：観察研究の系統的レビュー。

## C. 結果ならびに考察

### ① 文献検索システムの構築と運用

本研究は平成 21 年度からの「日本人の食事摂取基準 2010 年版」改定作業に向け、基礎資料となる既存論文の新たなエビデンス、ならびに系統的レビューの提供、ならびにデータベース構築を目的として立ち上げられた。本年度は初年度の研究に引き続き、エビデンスの抽出・解釈作業を進めるとともに、実際の「日本人の食事摂取基準 2010 年版」改定作業に際して、各ワーキンググループメンバーに対し、データベースならびに資料の提出を行った。今回新たなエビデンス抽出並びに際し、データベースを作成することにより、改



定作業の科学的根拠がより明確になるとともに、今後の改定にて学識者が系統的かつ網羅的なレビューを行ってもらおうと、改定内容の更なる向上が期待できる。今後の課題として、食事摂取基準 2010 年版での引用文献、作業過程における文献情報を可能な限り保存していくことがあげられる。

② トランス脂肪酸含有量に関する日本食品データベースの開発と 16 日間半秤量食事記録を用いた日本人成人男女のトランス型脂肪酸の摂取量の推定

現在の食事摂取基準（2005 年版）では、トランス脂肪酸は検討対象とはされていない。しかしながら、その健康影響については、わが国だけでなく、諸外国でも議論され、そのために数多くの先行研究が存在する。食事摂取基準策定の立場からも一定の基礎的検討を行っておく必要があると考えられる。しかしながら、日本人においてはその摂取量の実態すらあまり明らかにされていない。それには、トランス脂肪酸含有量に関する日本食品データベースの開発の遅れがある。

そこで、系統的に収集した文献や ESHA Food Processor から得られた測定値、及び料理レシピまたは栄養組成からの推定値を用いて、トランス型脂肪酸の食品成分データベースを開発した。続いて、日本の 4 地域に在住する 30~69 歳の日本人男女 230 人を対象者として、16 日間の半秤量食事記録を収集した。トランス型脂肪酸の摂取量は上記のデータベースと食事記録から推定した。

その結果、1 日の平均トランス型脂肪酸摂取量は女性で 1.8 g（総エネルギー摂取量の 0.8%）、男性で 1.8 g（総エネルギー摂取量の 0.7%）だった。女性の 25%、男性の 9%が、総エネルギー摂取量の 1%（世界保健機関は 1 日の摂取量を総エネルギー摂取量の 1%以下にするよう勧告している）を超えていた。トランス型脂肪酸摂取量の主な摂取源は、菓子類、パン類、脂肪・油であった。

③ 栄養素の調理損失を考慮した栄養価計算法の  
変遷：戦後日本における歴史的考察

食品中の栄養素は調理によって損失する。これは、食事摂取基準において、調理損失の問題をどのようにとらえ、扱うかの問題を提示している。しかし、それに関する系統的なレビューは存在しないようであった。

そこで、①調理損失に関する学術論文、②国民栄養調査の報告書、③学校及び病院の給食に関する行政通知類、④給食管理の教科書、⑤栄養価計算ソフトの雑誌広告を用いて、調理損失がそれぞれの目的の中でどのように扱われてきたかに関するレビューを行った。文献検索には PubMed による検索、主要雑誌の目視法を行い、収集した文献の引用文献による文献収集も行った。

調理前の食品成分値を用いて栄養価を算出した後、調理法によらず、栄養素ごとに定められた損失係数を用いて損失分を差し引く方法は終戦直後には行われており、主にビタミン A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C が対象とされていた。この方法は 1947 年から 1973 年まで国民栄養調査で、1958 年から 1995 年まで学校給食で用いられていたが、以降は用いられなくなった。1970 年代に 60%の給食管理の教科書にこの方法の記載があったが、これ以降は記載が減っていった。2000 年に食材の調理後の重量変化量を算出後、調理後の食品成分値を用いて計算する方法が発表された。病院等の給食施設に対してこの方法を用いるよう行政指導が行われたが、学校に対しては行われなかった。給食管理の教科書にはこの方法はほとんど掲載されていなかった。

終戦直後はビタミン A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C の調理損失を考慮して献立の栄養価計算が行われてきたが、やがて行われなくなっていったことが明らかとな

った。一方、2000年に発表された食材の調理後の重量変化量を算出後、調理後の食品成分値を用いて計算する方法は、これら栄養素の調理損失に対応することが可能であるが、現在、それはほとんど活用されていないことが推察された。

#### ④ 食事摂取量とうつ症状：観察研究の系統的レビュー

現在の食事摂取基準（2005年版）では、扱われている生活習慣病は高血圧、脳卒中、心筋梗塞などの循環器疾患と一部のがんに限定されている。しかし、栄養素摂取量との関連が指摘され、罹患率も高く、その一次予防の必要性が主張されている疾患は他にも数多く存在する。ここでは、そのひとつであると考えられる「うつ」を取り上げ、栄養素等摂取量との関連について、世界各国の栄養疫学研究を用いて系統的レビューを試みた。

PubMed データベースを用いて、2008年12月までに英語で出版された論文34編を抽出した（横断研究23編、前向きコホート研究10編、症例対照研究1編）。対象者数（80～27111人）、対象者の年齢（15～97歳）、食事調査法（食事記録、食事歴法面接、妥当性を確認済みの食事質問票、妥当性が検討されていない食事質問票）、およびうつ症状の評価法（診断記録、妥当性を確認済みの質問票、自己申告）は研究によってさまざまであった。もっとも頻りに検討されていた食事変数は、長鎖n-3系多価不飽和脂肪酸、魚類、葉酸、およびその他のビタミンB群であった。多くの研究において、食事摂取量とうつ症状とのあいだに関連はみられなかった。しかし、多くの研究において重要な方法論的限界が少なくともひとつは存在していた。自由生活を送る集団において食事摂取量とうつ症状とのあいだに関連があるかどうか明らかにするために、入念に計画された観察

研究が必要であることが示唆された。

#### D. 結論

本年度は、「日本人の食事摂取基準」策定委員会ワーキンググループの研究者（66名及びその協力者）の作業効率と作業内容の向上を目的として、研究者が「日本人の食事摂取基準」策定の作業において必要とする論文を迅速かつ効率的に送付するシステムを運用し、実践することを目的とした。同時に、現在の「日本人の食事摂取基準」

（2005年版）では検討対象とされていないものの、近い将来、その検討が必要になる可能性が考えられる課題について文献的な検討を行った。

本研究用に開発した論文検索システムを活用して効率的に、論文の検索、収集、整理、解読を行い、「日本人の食事摂取基準」策定委員会ワーキンググループの作業の効率化と内容の高度化に資することができたと考えられる。また、今年度に検討した項目については、今後の食事摂取基準策定の作業において、これらについても検討することの必要性を示唆する資料として有用なものであると考えられた。

#### E. 健康危険情報

なし

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Murakami K, Sasaki S, Okubo H, Takahashi Y, Hosoi Y, Itabashi M, the Freshmen in Dietetic Courses Study II Group. Food intake and functional constipation: a cross-sectional study of 3,835 Japanese women aged 18-20 years. J



- Nutr Sci Vitaminol (Tokyo) 2007; 53: 30-6.
- 2) Okubo H, Sasaki S, Rafamantanantsoa HH, Ishikawa-Takata K, Okazaki K, Tabata I. Validation of self-reported energy intake by a self-administered diet history questionnaire using the doubly labeled water method in 140 Japanese adults Eur J Clin Nutr 2008; 62: 1343-50.
  - 3) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, the Japan Dietetic Students' Study for Nutrition and Biomarkers Group. Association between dietary acid-base load and cardiometabolic risk factors in young Japanese women. Br J Nutr 2008; 100: 642-51.
  - 4) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, Watanabe T, Kohri T, Yamasaki M, Watanabe R, Baba K, Shibata K, Takahashi T, Hayabuchi H, Ohki K, Suzuki J. Dietary glycemic index is associated with decreased premenstrual symptoms in young Japanese women. Nutrition 2008; 24: 554-61.
  - 5) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, Yamasaki M, Hayabuchi H, Goda T, Oka J, Baba K, Ohki K, Muramatsu K, Sugiyama Y. Total n-3 polyunsaturated fatty acid intake is inversely associated with serum C-reactive protein in young Japanese women. Nutr Res 2008; 28: 309-14.
  - 6) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Okubo H, Hirota N, Notsu A, Fukui M, Date C. Comparability of weighed dietary records and a self-administered diet history questionnaire for estimating monetary cost of dietary energy. Environmental Health Insights 2008; 1: 35-43.
  - 7) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, Watanabe T, Kohri T, Yamasaki M, Watanabe R, Baba K, Shibata K, Takahashi T, Hayabuchi H, Ohki K, Suzuki J. Lower estimates of  $\delta$ -5 desaturase and elongase activity are related to adverse profiles for several metabolic risk factors in young Japanese women. Nutr Res 2008; 28: 816-24.
  - 8) Satoshi S. Dietary Reference Intakes (DRIs) in Japan. Asia Pac J Clin Nutr 2008; 17(S2): 420-44.
  - 9) 佐々木敏. 特集糖尿病食事療法のエビデンス 食事摂取基準のエビデンス 内分泌・糖尿病科 2009; 28 (2) :97-102.
2. 学会発表  
(なし)
- G. 知的財産権の出願・登録状況
1. 特許取得  
なし
  2. 実用新案登録  
なし
  3. その他  
なし

Comparability of weighed dietary records and a self-administered diet history questionnaire for estimating monetary cost of dietary energy. *Environmental Health Insights* 2008; 1: 35-43.

- 7) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, Watanabe T, Kohri T, Yamasaki M, Watanabe R, Baba K, Shibata K, Takahashi T, Hayabuchi H, Ohki K, Suzuki J. Lower estimates of  $\delta$ -5 desaturase and elongase activity are related to adverse profiles for several metabolic risk factors in young Japanese women. *Nutr Res* 2008; 28: 816-24.
- 8) Satoshi S. Dietary Reference Intakes (DRIs) in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008; 17(S2): 420-44.
- 9) 佐々木敏. 特集糖尿病食事療法のエビデンス 食事摂取基準のエビデンス 内分泌・糖尿病科 2009; 28 (2) : 97-102.



分担研究報告書

文献検索システムの構築ならびに運用

分担研究者 佐々木敏<sup>1</sup>、森田明美<sup>2</sup>、田中茂穂<sup>2</sup>、由田克士<sup>2</sup>、江崎治<sup>2</sup>、柴田克己<sup>3</sup>、  
三宅吉博<sup>4</sup>、坪田(宇津木)恵<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 東京大学大学院医学系研究科

<sup>2</sup> 独立行政法人国立健康・栄養研究所

<sup>3</sup> 滋賀県立大学人間文化学部

<sup>4</sup> 福岡大学医学部

\*研究協力者

研究要旨

2005年国民の健康を維持・増進するための、エネルギー・栄養素の摂取量の基準を示した「日本人の食事摂取基準」が公表された。従来のエネルギー・栄養素の欠乏を回避することを目的とした「栄養所要量」と大きく異なる点は、国内外の関連文献を収集、かなり徹底的なレビューが行われた点が上げられる。しかしながら、大幅な改定の結果、①十分なレビューが行われなかった栄養素がある、②最終的に直接使われた論文以外はリストが保存されていない、③閲覧・参照された論文のハードコピー(その論文情報データベース)が一括管理されていない...などの課題が残されてきた。

本研究は平成20年度からの「日本人の食事摂取基準2010年版」改定作業に向け、基礎資料となる既存論文の新たなエビデンス、ならびに系統的レビューの提供、ならびにデータベース構築を目的として立ち上げられた。本年度は初年度の研究に引き続き、エビデンスの抽出・解読作業を進めるとともに、実際の「日本人の食事摂取基準2010年版」改定作業に際して、各ワーキンググループメンバーに対し、データベースならびに資料の提出を行った。

今回新たなエビデンス抽出並びに際し、データベースを作成することにより、改定作業の科学的根拠がより明確になるとともに、今後の改定にて学識者が系統的かつ網羅的なレビューを行ってもらう上で、改定内容の更なる向上が期待できる。今後の課題として、食事摂取基準2010年版での引用文献、作業過程における文献情報を可能な限り保存していくことがあげられる。

ことを目的とした「栄養所要量」と大きく異なる点は、国内外の関連文献を収集、栄養素欠乏症の予防だけでなく、健康増進や生活習慣病の一次予防のためのエビデンスをもとに、

A. はじめに

日本人の栄養摂取に関する基準は、第二次世界大戦後、国民食糧及び栄養対策審議会、総理府、科学技術庁などの所管を経て昭和44年から厚生労働省において所管することとなり、「日本人の栄養所要量」として策定し、その後5年ごとに改定作業を行い現在に至っている。

2005年、国民の健康を維持・増進するためのエネルギー・栄養素の摂取量の基準を示した「日本人の食事摂取基準」が公表された。従来のエネルギー・栄養素の欠乏を回避する

系統的なレビューを行い、エネルギー・各栄養素について、摂取範囲が示されたことにある。

しかし、大幅な改定の結果、いくつかの課題を残した；

①十分なレビューが行われなかった栄養素が存在する

②最終的に直接使われた論文以外はリストが保存されていない

③閲覧・参照された論文のハードコピー（その論文情報データベース）が一括管理されていない

以上の課題を踏まえ、「日本人の食事摂取基準」策定のための文献学的研究班では、「日本人の食事摂取基準 2010 年版」改定作業に向け、基礎資料となる既存論文の系統的レビュー、ならびにデータベース構築を行っている。本年度は、初年度収集した重点項目のエビデンスに引き続き、エビデンスの抽出・解読作業を進める一方、実際の日本人の食事摂取基準改定作業に際してデータベースならびに資料の提出を行った。

## B. 研究方法

### 1. 新たなエビデンスの抽出

検索項目については、昨年同様「必要量 (requirement)」と「系統的レビュー、メタ・アナリシス (systematic review, meta-analysis)」に限定、前回のリストをもとに各栄養素のキーワードの抽出を行った。検索に当たっては Pubmed (MeSH) を用いた。

#### ①必要量 (requirement) に関して、新たなエビデンスの抽出

最近（過去 5 年間）に学術雑誌に掲載された関連論文を系統的に抽出した

#### ②系統的レビュー、メタ・アナリシス (systematic review, meta-analysis)

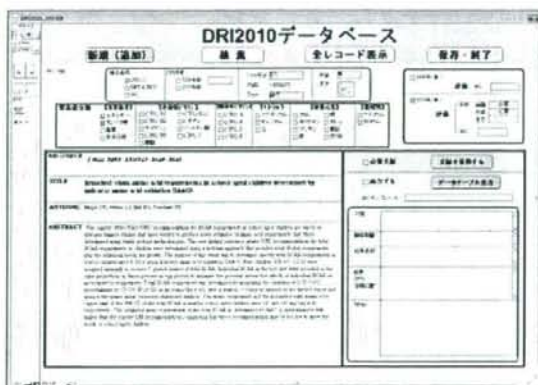
Pubmed にて過去に報告された全ての年時における文献検索を行った

これらすべてについて、目視法を用いて、

①タイトルから推定して除外する、②抄録から推定して除外する、③本文から推定して除外する作業を、ひとつの課題を複数の研究者が担当、順次検討を行った。

## 2. データベースの構築

前述したように、2005 年版の策定から、系統的レビューが取り入れられたものの、その作業段階で参照された文献に関する情報は、いくつかの栄養素ワーキンググループではリストアップされていたが、網羅的には作成・保存されていない。



作業過程における文献情報を可能な限り保存することは、改定作業の科学的根拠がより明確になることに加え、先の改定の際、改定内容の更なる向上が期待される。以上より、将来の策定に向け、データが一括管理され、累積可能なシステムを構築することを目的に、データベースを作成、構築作業を進めている。

今回作成されたデータベースはデータベースの作成にはファイルメーカー P r o ランタイムを用い、実際の「日本人の食事摂取基準 2010 年版」策定作業の初回会議時に各ワーキンググループメンバーに配布、各委員が収集した文献情報の登録を依頼した。なお、参考資料として、先述した検索式にて抽出された全てのデータ情報、ならびに「日本人の食事

表1 データベース収録件数

	2005年度版食事摂取基準使用REF	2010年版用	
		2002.1以降の新たなエビデンス	前回検討不十分 (メタ分析、レビュー)
エネルギー	44	149	148
たんぱく質	62	189	247
脂質	104	92	284
炭水化物	47	30	92
ミネラル	93	83	134
水溶性ビタミン	99	99	151
脂溶性ビタミン	96	79	121
微量元素	260	127	100
電解質	41	25	90
合計	846	873	1367

\*エネルギー／栄養素間で重複あり



摂取基準 2005 年版」の実際の参考文献として引用した文献を、データベースに収録した(3086 件、表 1)。

## C. 結果

### 1. 文献収集・配布

本研究班の主要な業務ではないものの、「日本人の食事摂取基準 2010 年版」策定作業における各ワーキンググループメンバーの作業を円滑に進めるために行ったこととして文献の収集・配布がある。

文献の収集管理については、国立健康・栄養研究所 栄養疫学プログラム 食事摂取基準プロジェクト内に Reference 事務局を設置、厚生労働省をはじめ策定検討委員、ワーキンググループメンバーの文献資料の依頼に対して、それを収集し提供するとともに、管理を行った。

近年、オンラインジャーナルなども普及していることから、今回の収集は、原則としてワーキンググループ員のそれぞれの先生が FreePDF ならびに図書館で手に入れられなかった文献、取り寄せに時間や費用を要する文献についてのみ、依頼してもらう形をとった。1 月末日における収集状況を、表 2 に示す。現在までに約 1000 件の文献依頼があり、関係各所から取得し送付を行った。

### 2. データベース改定作業

Reference 事務局として行った仕事として、文献収集・配布のほか、データベースの使用に関する問い合わせ、対応がある。事前にマニュアルを作成し、配布時にスライドを用いての説明はしていたものの、データベースに慣れていないメンバーもおり、電話・メール等での説明対応をした。また、この中で得られた意見や要望からデータベースの変更・改

定を行った。

## D. まとめと考察

「日本人の食事摂取基準」として系統的レビューが取り入れられ検討が行われたのは、前回の改定からであるが、残念ながらその当時、作業過程で参考にされた文献に関する情報はあまり保存されていない現状にある。

今年度は、昨年度の新たなエビデンスに関する情報を加えた検索のためのデータベースシステムが整い、それを実際の「日本人の食事摂取基準 2010 年版」策定作業に活用して作業を進めることができた。

今後は次の 2 点を重点的に進める予定である。

### 1. 2010 年版策定作業で使われた論文を収集、データベース化、並びにハードコピーの保存

今回の文献収集では、原則、自分のところで収集できる論文は自身で収集してもらう方法をとった。そのため、各研究者が自分で入手した論文がデータベース化されず、消失したり散逸したりする可能性がある。

Reference 事務局の今後の流れとして、食事摂取基準 2010 年版で直接引用された文献、並びに、引用されなかったが、作業過程で参照された論文を収集することがある。各ワーキンググループの初回会議時にその旨はメンバーに伝えてはることから、策定終了後、各メンバーからデータベース、ならびにハードコピーを収集、データベースの統合、ハードコピーを体系的に保管する予定である。

また、同時にデータベース化した論文の系統分類を行い、次期改定時の作業を円滑にするためのエビデンステーブルの作成を行っていく。

### 2. 日本人の食事摂取基準、ならびに取り組みの発信

表 2 文献依頼件数の内訳(09/01/26現在)

WG名	依頼 計件数	文献取得先 内訳							
		栄研	東大	外注			医療セ ンター	科学 学院	その 他
				国内	海外	計			
策定検討会	0								
エネルギー	87	11	38	38		38			
たんぱく質	31	19	3	4	1	5	4		
脂質	0								
炭水化物	90	48	10	25	1	26	6		
ミネラル	341	246	21	55	11	66	1	5	2
ビタミン									
水溶性ビタミン	41	19	2	18	2	20			
脂溶性ビタミン	195	126	25	39	4	43			
活用	6	6							
基準体位・栄養解析	5		1	4		4			
高齢者	162	85	18	50	3	53	3	2	1
妊婦・授乳婦・乳児	9	4	3		2	2			
総計	968	565	121	233	24	257	14	7	4



日本が策定している食事摂取基準と、日本が収集して保管する論文は、諸外国、特にアジア諸国にとっても重要な情報となることが考えられる。

そのことから、食事摂取基準（2005年版）と同様、今期の「食事摂取基準 2010年版」についても、英訳本を発行、発信を行う予定である。加えて、種々の国際雑誌に要約を発信、日本での食事摂取基準に関するエビデンスの根拠や、取り組みについて、発信を行っていくひつようがあると考えられる。

今回新たなエビデンス抽出並びに際し、データベースを作成することにより、改定作業の科学的根拠がより明確になるとともに、今後の改定にて学識者が系統的かつ網羅的なレビューを行ってもらう上で、改定内容の更なる向上が期待できる。今後の課題として、食事摂取基準 2010年版での引用文献、作業過程における文献情報を可能な限り保存していくことがあげられる。

## E. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

なし

## F. 参考文献

- 1) 厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準（2005年版）第一出版、日本 2005
- 2) Dietary Reference Intakes for Japanese(2005), October 2004

## G. 知的所有権の取得状況

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

トランス脂肪酸含有量に関する日本食品データベースの開発と、16日間半秤量食事記録を用いた日本人成人男女のトランス型脂肪酸の摂取量の推定

分担研究者 佐々木 敏<sup>1</sup>、山田麻衣<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻疫学保健学講座社会予防疫学分野

<sup>2</sup> 東京大学大学院医学系研究科国際保健学専攻発達医科学分野

\*研究協力者

#### 研究要旨

背景：日本の5訂食品成分表にはトランス型脂肪酸が記載されていない。これまでの日本人におけるトランス型脂肪酸の摂取量を推定した先行研究は、疫学的見地においてデータベースと食事調査方法に限界がみられる。そこで、トランス脂肪酸含有量に関する日本食品データベースを開発し、それを用いて日本人におけるトランス型脂肪酸の摂取量を推定した。

方法：系統的に収集した文献やESHA Food Processorから得られた測定値、及び料理レシピまたは栄養組成からの推定値を用いて、トランス型脂肪酸の食品成分データベースを開発した。日本の4地域に在住する30-69歳の日本人男女230人を対象者として、16日間の半秤量食事記録を収集した。トランス型脂肪酸の摂取量は上記のデータベースと食事記録から推定した。

結果：1日の平均トランス型脂肪酸摂取量は女性で1.8g(総エネルギー摂取量の0.8%)、男性で1.8g(総エネルギー摂取量の0.7%)だった。女性の25%、男性の9%が、総エネルギー摂取量の1%(世界保健機関は1日の摂取量を総エネルギー摂取量の1%以下にするよう勧告している)を超えていた。トランス型脂肪酸摂取量の主な摂取源は、菓子類、パン類、脂肪・油だった。

結論：平均トランス型脂肪酸摂取量は世界保健機関の上限摂取勧告レベルより低かったものの、一部の人は摂取量が高く、懸念される。今後、トランス型脂肪酸摂取量を減らすためのパブリックヘルスレベルの努力が重要である。

#### A. 研究の背景ならびに目的

工業的に生産されたトランス脂肪酸とは、植物油に水素添加を施してマーガリンやショートニング、加工油脂を作る際にシス型の二重結合がトランス型に変わる事によって生まれる不飽和脂肪酸である。結果は一致していないが、これまでの数々の欧米の疫学研究によって、工業生産由来のトランス脂肪酸の摂取量がLDL・HDLコレステロール、

リポタンパク質、血漿トリグリセリド、インスリン抵抗性に影響を与え、心血管系疾患や糖尿病の危険度を増加させる事が示されてきた(1-3)。微量ではあるが、トランス型脂肪酸は反芻動物の胃内でも生成される。結果は一致していないが数少ないいくつかの研究で、自然由来のトランス型脂肪酸は、上記の危険因子や心疾患系疾患と関連しなかったと報告している(2-5)。これまでの数々の研究を踏まえ、世界保健機関(WHO)は、1日のトランス型脂肪酸の摂取量を総エネルギー摂取量の

1%以下にするよう勧告している(6)。いくつかの欧米諸国も摂取規制に乗り出している(7)。中でも、デンマークは2003年に国として世界で初めて食品に含まれる脂肪分のうちのトランス脂肪酸含有率を2%以下にするよう法律化した。オランダは上限摂取量(総エネルギー摂取量の1%以下)を設けている(9)。米国やカナダでは食品中のトランス脂肪酸の表示が義務化され(10)、摂取量はできるだけ少なくするように勧告している(11)。

特定の集団におけるトランス型脂肪酸の影響を調べるためには、まずその集団におけるトランス型脂肪酸の摂取量を推定することから始めなければいけないが、トランス型脂肪酸を多く含んだ食品を網羅しているトランス型脂肪酸の食品成分表を用いて平均摂取量を推定したデータは、日本を含むアジア諸国にほとんど存在しない(1,12,13)。日本人における摂取量の推定はいくつかあるが(14-19)、疫学的見地から、それらで使用されたデータベース(14-18)や食事調査方法(15-18)、そしてサンプルサイズ(15,19)には問題が多い。そこで、本研究の目的は、トランス脂肪酸摂取量を知るために利用可能な網羅性と信頼性の高い「トランス脂肪酸含有量に関する日本食品データベース」を作成し、それを用いて16日間半秤量食事記録から日本人成人男女のトランス型脂肪酸の摂取量を推定することだ。

## B. 方法

### トランス型脂肪酸データベースの開発 食品数とデータソース

1995食品(5訂日本食品成分表(20))に出てくる1976食品と、本研究で加えた19食品を含むトランス型脂肪酸のデータベースを開発した。1995食品のうち、1469食品はその食品中に脂肪を含んでいないもしくはほぼ含んでいないか(20)、工業生産由来の水素添加油もしくは反芻動物を含んでいないため、それらのトランス型脂肪酸含有量はゼ

ロとした(12,13,21-33)。

残りの526食品のトランス型脂肪酸含有量を決定するための最優先データソースは、化学分析データとした(7-19,21-33)。このためにまず、Pubmed, CiNii, Medical Online Libraryの論文検索サイトで、食品に含まれるトランス型脂肪酸の含有量を日本で分析した英語もしくは日本語の論文を系統的に検索した。本研究では、1992年以降の論文のみに限定した(食品の栄養組成の変化の可能性を最小限に抑えるために食事調査を行った年から逆のぼって10年前までの論文を収集した)。そこで得られた論文もしくはレポート、と文献リストから、ガスクロマトグラフィーを用いて食品中のトランス型脂肪酸を測定した論文のみを選んだ(34)。分析した食品数を明記していない1本の論文(32)は除外しなかったが、平均値の計算にサンプル数が必要なので、数本の論文で同じ食品名のものが測定されている場合には、この論文に出てくる食品の数値は除外した。さらに、5訂日本食品成分表(20)に記載されている3食品のトランス型脂肪酸分析値(ソフトマーガリン・ファットスプレッド・ショートニング)と同成分表のデータソースになった2つの非公開データ(Maruyama T, personal communication)も含めた。

さらに、トランス型脂肪酸を多く含む食品について報告している他国の論文も参考にし(12,13,35-39)、5訂日本食品成分表(20)に記載されていないトランス型脂肪酸を含んでいる可能性がある食品を選んだ。このプロセスにより、もとのデータベースに加えて19食品[ファーストフード( $n=11$ )、ベーカリー( $n=5$ )、菓子類( $n=3$ )]がトランス型脂肪酸を含む重要食品であるとした。ファーストフードに関しては、5訂日本食品成分表(20)には1食品のファーストフード(フライドポテト)しか記載されておらず、主要ファーストフードチェーン(40)のメニューにある他のファーストフード(ハンバーガーやフライドチキン)が記載されていないため、データベースに加えた。ベーカリーと菓子類に関しては、5訂日本食品成分表(20)



には15のパン類と150の菓子類が掲載されているが、トランス型脂肪酸を多く含むであろう他の人気商品(パン類:ペーストリーの種類やマフィン;菓子類:アーモンドチョコレートやチョコレートケーキ)が掲載されていないため、データベースに加えた。

分析値のデータが得られない場合は、第2データソースとして ESHA Food Processor(ESHA Research, Salem, Oregon)のデータを、第3データソースとして料理レシピ本(42)や5訂日本食品成分表(20)の栄養組成を参考データとした。

#### 526 食品のトランス型脂肪酸含有量の決定

決定は以下の4段階によって行った。

ステップ1: 分析データのトランス型脂肪酸数値(17-19,21-33)は、5訂日本食品成分表(20)に掲載されている総脂肪量を調整して食品100gあたりのトランス脂肪酸(g)に換算した。方式は以下である。100gの食品中のトランス型脂肪酸(g)=[トランス型脂肪酸(g)/レファレンスに記載されている総脂肪量(g)]×[総脂肪量(g)/5訂日本食品成分表に記載されている100gあたりの食品]。食品中のトランス型脂肪酸数値を脂肪量(%)として報告し、論文中に食品中の脂肪量(g/100g)を明記していないものに関しては、5訂日本食品成分表(20)に記載されている脂肪量(g/100g)を使用し、その食品中のトランス型脂肪酸数値を計算した。

次に、個々の食品におけるトランス型脂肪酸含有量を決定する方法を考慮した。まず初めに、数種の論文が同種の食品を同方法で分析しているが平均値は異なっており、こうした違いは商品ごとにトランス型脂肪酸含有量に差があるためである。また、ほとんどの論文が分析した食品中のトランス型脂肪酸の平均値・最小値・最大値を明記していた。この様な場合、個々の食品中のトランス型脂肪酸含有量は、数本の論文に記載されている最高平均値もしくは最低平均値を選ぶか、それらの論文の最小値もしくは最大値を選んで決定することができる。このような複雑な問題を解決するた

めに、以下のガイドラインを設けた。

- 1)論文数が1本のみで、ある食品のトランス型脂肪酸含有量を1サンプルのみ分析した場合は、この数値を選ぶ( $n=13$ )。
- 2)論文数が1本のみで、ある食品のトランス型脂肪酸含有量を複数サンプル分析し、そして最小値・最大値・そして/もしくは平均値を報告している場合は、その食品の平均値を選ぶ( $n=71$ )。
- 3)論文数が複数で、報告されているある食品の平均トランス型脂肪酸含有量がそれぞれの論文で異なる場合、個々の論文で分析された食品数を重み付けし、平均値を計算する( $n=59$ )。

ステップ2: 類似食品の分析値をあてはめる

2-1A: ある食品の(肉以外)トランス型脂肪酸分析値がステップ1の方法では得られなかったが、同じ食品分類で同じ食品カテゴリーに存在する類似食品の分析値がステップ1で得られている場合、その数値(総脂肪におけるトランス型脂肪酸%)を5訂日本食品成分表(20)に明記されている栄養組成(総エネルギーと主要栄養素)を比較した上で、あてはめる( $n=102$ )。

2-1B: ある食品の(肉以外)トランス型脂肪酸分析値がステップ1の方法では得られなかったが、同じ食品分類に存在する類似食品の分析値がステップ1で得られている場合、その数値(総脂肪におけるトランス型脂肪酸%)を5訂日本食品成分表(20)に明記されている栄養組成(総エネルギーと主要栄養素)を比較した上で、あてはめる( $n=78$ )。

2-2A: ある肉のトランス型脂肪酸分析値がステップ1の方法では得られなかったが、栄養組成が異なる同部位の肉の分析値が存在する場合、その数値をあてはめた( $n=22$ )。

2-2B: ある肉のトランス型脂肪酸分析値がステップ1の方法では得られなかったが、栄養組成が類似している類似部位の分析値が存在する場合、その数値をあてはめる( $n=17$ )。

2-2C: ある動物(牛・鶏・豚・羊など)のトラ

ンス型脂肪酸分析値がステップ1の方法では得られなかったが、栄養組成が類似している同じ生物分類の動物の分析値が存在する場合、その数値をあてはめる( $n=37$ )。

2-2D: ある動物(牛・鶏・豚・羊など)のトランス型脂肪酸分析値がステップ1の方法では得られなかったが、異なる生物分類に属する異なる種類の動物の分析値が存在する場合、その数値をあてはめた( $n=7$ )。

2-2E: ある肉のトランス型脂肪酸分析値がステップ1の方法では得られなかったが、同じ肉グループの肉の分析値が存在する場合、その数値をあてはめる( $n=88$ )。

ステップ3: ESHA Food Processor から得られた数値をあてはめる

ある食品のトランス型脂肪酸の分析値がステップ1または2の方法では得られなかったが、その食品の生産会社が日本及び米国にある場合、その会社の日本版ウェブサイトに掲載されている栄養組成と ESHA Food Processor SQL (米国で販売されている35000以上の食品やファーストフードをカバーしている栄養分析ソフト)で得られる栄養組成を比較した。栄養組成(エネルギー・主要栄養素)が近い場合(例:ファーストフード・クッキー・コーンフレーク)、ESHA から得られた数値をあてはめる( $n=14$ )。

ステップ4: 料理レシピや栄養組成から推定した数値をあてはめる

ある食品のトランス型脂肪酸の分析値がステップ1-3の方法では得られなかった場合、料理レシピや栄養組成(エネルギー・主要栄養素)から推定した( $n=16$ )。16食品のうち、4食品がトランス脂肪酸を含んでいると推定した(ローストビーフ・ビーフジャーキー・出し巻き卵・厚焼き卵)。

それぞれのステップで決定された食品の数は表1にまとめている。

日本人におけるトランス型脂肪酸摂取量の推定  
1) 研究対象者

本研究は2002年11月から2003年9月の期間に、日本の4地域[大阪(大阪市)、沖縄(宜野湾市)、長野(松本市)、鳥取(倉吉市)]で行った。まず、それぞれの地域で、夫と同居し、夫と一緒に本研究に参加する意欲のある30-69歳の女性(夫の年齢はこの時点では制限していない)を招集した。10歳の年齢階級ごと(30-39歳、40-49歳、50-59歳、60-69歳)に8人ずつ女性を集めるようにした。研究を始める前に、参加者に対するグループオリエンテーションを行い、そこで研究目的と工程を説明した。文書によるインフォームドコンセントをすべての参加者から得た。身長計測は、参加者は靴を脱いで直立し、0.1cmの範囲で計測した。体重計測は、参加者は薄着に着替え、0.1kgの範囲で計測した。ボディーマスインデックス(BMI)は、体重(kg)/身長(m)<sup>2</sup>の方式で計算した。以上、男女各121人が研究工程を終了した。データベース上で体重の入力ミスがあった女性1人と30歳以下または69歳以上の男性11人を本研究の統計解析から除外し、最終的に30-69歳の女性120人と男性110人が残った。

2) 食事記録

参加者は連続しない4日間の半秤量食事記録を4回(約3カ月のインターバルで季節ごとに1回)、計16日間行った[DR1:2002年11-12月(秋)、DR2:2003年2月(冬)、DR3:2003年5月(春)、DR4:2003年8-9月(夏)]。1回ごとの4日間の食事記録の日程は、週末1日と平日3日間とした。食事記録の詳細は我々の先行研究に明記している(43)。簡単に説明すると、オリエンテーションでは、管理栄養士が口頭及び文書によって食事記録の付け方を説明し、食事記録用紙と電子量りを渡し、そして毎回の記録日には摂取した全ての食品と飲み物を用紙に書くよう指導した。回収した全ての食事記録の内容はトレーニングを受けた管



理栄養士が、ローカルセンター及び研究センターでチェックした。

食事記録には全部で 1320 の食品と飲み物が書かれていた。総エネルギーと総脂肪の摂取量は推定された全ての摂取量と 5 訂日本食品成分表(20)をもとに推定した。トランス型脂肪酸は本研究で開発したデータベースをもとに推定した。食事記録に出てきたファーストフード、パン類、菓子類の中で、これらを「家で調理した」と報告した参加者は全体の 1%以下だった。よって、これらの食品は工業生産された製品と見なし、その食品(例:フライドポテト)のトランス型脂肪酸数値を使用して、生素材(例:じゃがいもと油)のトランス型脂肪酸数値の合計は使用せずに計算した。「飲食店で摂取した」と報告された精製油、マーガリン、ショートニングを含む食品に関しては栄養組成が得られなかった。よって、これらの食品のトランス型脂肪酸摂取量は生素材の摂取量の合計(例:とんかつの場合は豚ロースとラード)から推定した。

#### 統計解析

全ての統計解析は SAS Statistical software version9.1 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA)を用いて男女別に行った。参加者を 4 の年齢階級(30~39 歳、40~49 歳、50~59 歳、60~69 歳)に分けた。そして 4 地域に在住する参加者を人口密度に従って 2 地域のグループにまとめた[都会=人口密度が高い 2 地域:大阪(大阪市=11743 人/km<sup>2</sup>)及び沖縄(宜野湾市=4446 人/km<sup>2</sup>)・田舎=人口密度が低い 2 地域:長野(松本市=786 人/km<sup>2</sup>)、鳥取(倉吉市=285 人/km<sup>2</sup>)(44)。年齢階級別及び在住地域別の解析において、参加者の季節ごとのトランス型脂肪酸の摂取量に有意な差は見られなかったため、参加者の 16 日間の平均食事摂取量として全ての解析を行った。総脂肪摂取量は 1 日当たりの摂取量(g)と総エネルギー摂取量に対する割合(%)として示した。トランス型脂肪酸摂取量は、1 日当たりの摂取量(g)・総エネルギー摂取量に対する割合

(%)・総脂肪摂取量に対する割合(%)として示した。参加者の地域別(都会と田舎)のトランス型脂肪酸摂取量の差は non-paired t-tests を用いて解析し、年齢階級別の総脂肪摂取量とトランス型脂肪酸摂取量の差は analysis of variance と Tukey multiple comparison test を用いて解析した。全ての P value は両側検定で、 $P < 0.05$  を統計的有意と見なした。

#### C. 結果

参加者の特徴は表 2 に示している。1 日の平均総エネルギー摂取量は女性で 1848 kcal で、男性で 2462 kcal だった。1 日の平均総脂肪摂取量は女性で 57.1g(総エネルギー摂取量の 27.8%)、男性で 68.6g(総エネルギー摂取量の 25.8%)だった。1 日の平均トランス型脂肪酸摂取量は女性で 1.8g(総エネルギー摂取量の 0.8%)、男性で 1.8g(総エネルギー摂取量の 0.7%)だった。

トランス型脂肪酸摂取量の主な摂取源は菓子類、パン類、脂肪・油だった。工業生産由来のトランス型脂肪酸が全体の約 75%を占めていた。

都会の参加者の平均総脂肪とトランス型脂肪酸摂取量は田舎の参加者よりも有意に高かった(総脂肪摂取量:女性=総エネルギー摂取量の 28.9% VS 26.8%,  $P < 0.001$ ; 男性=総エネルギー摂取量の 27.0% VS 24.6%,  $P < 0.001$ ; トランス型脂肪酸摂取量:女性=総エネルギー摂取量の 1.0% VS 0.7%,  $P = 0.004$ ; 男性=総エネルギー摂取量の 0.9% VS 0.6%,  $P = 0.002$ ) (表 4)。

表 5 は年齢階級別の総脂肪とトランス型市農産摂取量を示している。30~39 歳の参加者の平均総脂肪とトランス型脂肪酸の摂取量が最も高く、次いで 40~49 歳、50~59 歳、60~69 歳だった( $P < 0.001$ )。Tukey t-test の解析では、30~39 歳女性の平均総脂肪とトランス型脂肪酸の摂取量が 50~59 歳と 60~69 歳女性よりも有意に高く( $P < 0.05$ )、40~49 歳女性の摂取量は 60~69 歳女性よりも有意に高いこ



とが分かった( $P < 0.05$ )。

参加者のトランス型脂肪酸摂取量の分布を表 6 に示している。25%の女性( $n = 30$ )と 9%の男性( $n = 10$ )のトランス型脂肪酸摂取量が総エネルギー摂取量の 1%を超えていた。

#### D. 考察

本研究で、1 日の平均トランス型脂肪酸摂取量は女性で総エネルギー摂取量の 0.8%、男性で総エネルギー摂取量の 0.7%である事が分かった。25%の女性と 9%の男性のトランス型脂肪酸摂取量が WHO が勧告する上限摂取量である総エネルギー摂取量の 1%を超えていた。

油の生産データや世帯摂取データをもとに推定した 3 つの日本の先行研究では、1 日のトランス型脂肪酸摂取量は 1.6g/capita(16)、1.8g/capita(17)、0.7g(18)だった。しかし、これらの研究はトランス型脂肪酸を含む重要な食品 (レトルト食品・ファーストフード・ショートニング・家禽類・和菓子) が考慮されていない。24 時間思い出し法や 1 回の食事記録を用いた別の 3 つの研究は、1 日のトランス型脂肪酸摂取量を 0.3g(15)、1.0g(19)もしくは総エネルギー摂取量の 0.03%~0.5%(14,15,19)と推定している。しかし、これらの研究の中には、データベースに入っている食品の数や種類を報告していなかったり(14)、データベースが日本人用に開発されていなかったり、また、データベースに入っている食品数が限られていたり(15,19)、参加者数が少なすぎたりした( $n = 8$ ;  $n = 25$ )(15, 19)。

本研究における日本人の平均トランス型脂肪酸摂取量は、欧米の人々の平均摂取量の範囲内だったが、[1 日 1.2~7.1g(総エネルギー摂取量の 0.5~4.9%)]比較的低かった。この摂取量の違いは、データベースに含まれる食品数や種類の違いや、食事章作法の違い、食習慣の違いによるものだと

考えられる。トランス型脂肪酸の摂取源に関しては、本研究の日本人では工業生産由来のトランス型脂肪酸が約 75%を占めており、欧米では 23%~74%だった(3,5, 48-51)。これらの結果は、本研究の日本人の工業生産由来のトランス型脂肪酸摂取源はほとんどの (データを公表している) 欧米諸国と同様だが、摂取量は比較的低い事を示している。

本研究にはいくつかの限界がある。まず、トランス型脂肪酸の分析値は全ての食品から得られる事はできなかった。また、データベースに数種の食品を加えたが、これらは市場の全ての食品を反映しているわけではない。よって、データベースと摂取量の推定には限界がある。しかしながら、測定方法が理解できる程度に明確に説明されている全ての関連データを収集し、欧米の先行研究で標準工程(53)に従って(48, 52)、注意深く食品のマッチングを行った。次に、食事記録は詳細な個人の食事摂取測定を可能にするが、自己申告による食事調査は測定誤差の問題がある。最後に、本研究の参加者は一般の日本人から選んだ代表ではなく、ボランティアであるため、今回の結果が日本人全体を反映しているとは言えない。

#### E. 結論

平均トランス型脂肪酸摂取量は世界保健機関の上限摂取勧告レベルより低かったものの、一部の人は摂取量、特に都会在住の女性や 30~39 歳の女性の摂取量が高く、懸念される。今後、トランス型脂肪酸摂取量を減らすためのパブリックヘルスレベルの努力が重要だと考えられる。

#### F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

引用文献

1. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular disease. *N Engl J Med*. 2006;354:1601-13.
2. Willett WC, Stampfer MJ, Manson JE, Colditz GA, Speizer FE, Rosner BA, et al. Intake of *trans* fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet*. 1993;341:581-5.
3. Pietinen P, Ascherio A, Korhonen P, Hartman AM, Willett WC, Albanes D, et al. Intake of fatty acids and risk of coronary heart disease in a cohort of Finnish men. The Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study. *Am J Epidemiol*. 1997;145:876-87.
4. Chardigny JM, Destaillets F, Malpuech-Brugère C, Moulin J, Bauman DE, Lock AL, et al. Do *trans* fatty acids from industrially produced sources and from natural sources have the same effect on cardiovascular disease risk factors in healthy subjects? Results of the *trans* Fatty Acids Collaboration (TRANSFACT) study. *Am J Clin Nutr*. 2008;87:558-66.
5. Jakobsen MU, Overvad K, Dyerberg J, Heitmann BL. Intake of ruminant *trans* fatty acids and risk of coronary heart disease. *Int J Epidemiol*. 2007;37:173-82.
6. World Health Organization. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series no. 916. Geneva: WHO; 2008.
7. Nijman CA, Zijp IM, Sierksma A, Roodenburg AJ, Leenen R, van den Kerkhoff C, et al. A method to improve the nutritional quality of foods and beverages based on dietary recommendations. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61:461-71.
8. Astrup A. The *trans* fatty acid story in Denmark. *Atheroscler*. 2006;7:S43-6.
9. Spaaij CJ, Pijls LT. New dietary reference intakes in the Netherlands for energy, proteins, fats and digestible carbohydrates. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58:191-4.
10. Moss J. Labeling of *trans* fatty acid content in food, regulations and limits-the FDA view. *Atheroscler*. 2006;7:S57-S59.
11. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington: IOM; 2002.
12. U.S Department of Agriculture. Fat and fatty acid content of selected foods containing *trans* fatty acids. Beltsville: U.S. Department of Agriculture; 2004.
13. Satchithanandam S, Oles CJ, Spease CJ, Brandt MM, Yurawecz MP, Rader JI. *Trans*, saturated, and unsaturated fat in foods in the united states prior to mandatory *trans*-fat labeling. *Lipids*. 2004;39:11-8.

14. Zhou BF, Stamler J, Dennis B, Moag-Stahlberg A, Okuda N, Robertson C, et al.; INTERMAP Research Group. Nutrient intakes of middle-aged men and women in China, Japan, United Kingdom, and United States in the late 1990s: the INTERMAP study. *J Hum Hypertens.* 2003;17:623-30.
15. Kromhout D, Menotti A, Bloemberg B, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, et al. Dietary saturated and *trans* fatty acids and cholesterol and 25-year mortality from coronary heart disease: the Seven Countries Study. *Prev Med.* 1995;24:308-15.
16. Okamoto T, Matsuzaki H, Maruyama T, Niiya I, Sugano M. *Trans* fatty acid content in hydrogenated oils and estimated intake. *J Oleo Sci.* 1999;48:59-62 (in Japanese).
17. Okamoto T, Kinoshita Y, Kanematsu H, Niiya I, Sugano M. *Trans*-fatty acid contents of various foods cooked with oils and fats in Japan. *J Oleo Sci.* 1993;42:996-1001 (in Japanese).
18. Cabinet of Japan Food Safety Committee. Evaluative report on *trans* fatty acid content in foods: Total confirmation assessment in 2006. Tokyo: Cabinet of Japan Food Safety Committee; 2006 (in Japanese).
19. Kawabata T, Hyogo H, Hagiwara C, Matsuzaki S, Shinjo S. Intake of *trans* fatty acids estimated by direct dietary measurement in young women. *J. Jpn. Soc. Nutr. Food Sci.* 2008;61:161-8 (in Japanese).
20. Science and Technology Agency. Standard Tables of Food Composition in Japan, 5th ed., Tokyo: Printing Bureau of the Ministry of Finance; 2005 (in Japanese).
21. Sugahara R, Okamoto T, Chimi K, Maruyama T, Sugano M. *Trans* fatty acid content in Japanese Commercial Margarine. *J Oleo Sci.* 2006;55:59-64.
22. Matsuzaki H, Aoyama M, Baba A, Maruyama T, Niiya I, Yanagita T, et al. Study of *trans* fatty acid content in Commercial Foods in Japan: I Domestic milk. *J Oleo Sci.* 1998;47:45-9 (in Japanese).
23. Matsuzaki H, Aoyama M, Baba A, Maruyama T, Niiya I, Yanagita T, et al. Study of *trans* fatty acid content in Commercial Foods in Japan: II Butter, cheese, and other dairy products. *J Oleo Sci.* 1998;47:23-7 (in Japanese).
24. Matsuzaki H, Aoyama M, Baba A, Maruyama T, Niiya I, Yanagita T, et al. Study of *trans* fatty acid content in Commercial Foods in Japan: III Meat and meat products. *J Oleo Sci.* 1998;47:69-73 (in Japanese).
25. Matsuzaki H, Aoyama M, Baba A, Maruyama T, Niiya I, Yanagita T, et al. Study of *trans* fatty acid content in Commercial Foods in Japan: IV Roux, Retort foods and soup. *J Oleo Sci.* 1999;48:33-7 (in Japanese).
26. Matsuzaki H, Aoyama M, Baba A, Maruyama T, Niiya I, Yanagita T, et al. Study of *trans* fatty acid content in Commercial Foods in Japan: V Foreign-made confectionery. *J Oleo Sci.* 2000;49:55-60 (in Japanese).
27. Matsuzaki H, Aoyama M, Baba A, Maruyama T, Niiya I, Yanagita T, et al. Study of *trans* fatty acid content in Commercial Foods in Japan: VI